

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月31日(31.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/208018 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/615 (2014.01) *H01M 10/658* (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010918

(22) 国際出願日: 2019年3月15日(15.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

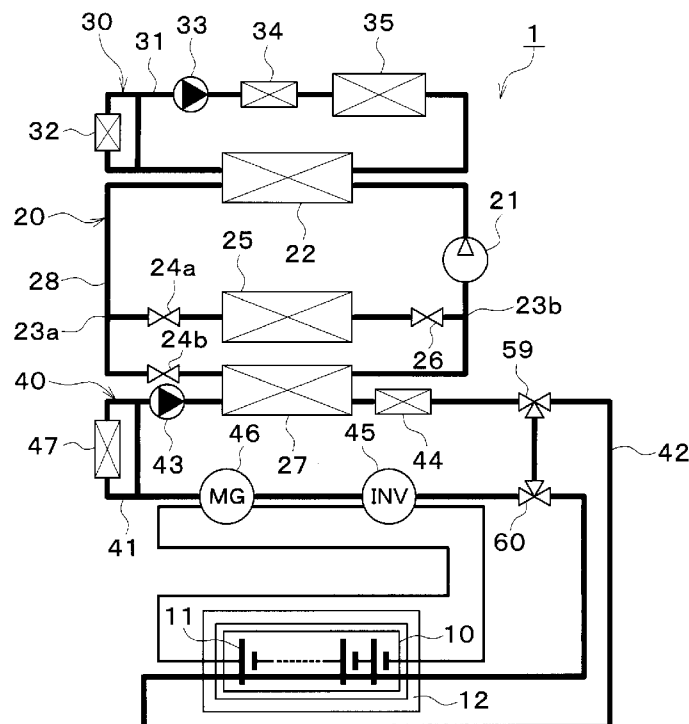
(30) 優先権データ:
特願 2018-086329 2018年4月27日(27.04.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 秋田 賢二 (AKITA Kenji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 横山 直樹 (YOKOYAMA Naoki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 柴田 大輔 (SHIBATA Daisuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山本 啓善 (YAMAMOTO Hiroyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 深谷 淳 (FUKAYA Atsushi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 吉田 周平 (YOSHIDA Shuhei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 梅本 久 (UMEMOTO Hisashi);

(54) Title: BATTERY TEMPERATURE ADJUSTMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 電池温度調整装置



(57) Abstract: A battery temperature adjustment device (1) controls charging/discharging of a secondary battery that can be charged/discharged, whereby the secondary battery self-generates heat due to a ripple current flowing in the secondary battery. The battery temperature adjustment device includes a heat-insulating part (12). The heat-insulating part is disposed on the outer side of the secondary battery. The heat-insulating part insulates heat discharged from the secondary battery. According to this configuration, due to the heat-insulating part, heat from the secondary battery does not readily escape

〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 馬場 裕康(BABA Hiroyasu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人:特許業務法人かいせい特許事務所(KAI-SEI PATENT FIRM); 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南一丁目 2 1 番 1 9 号 名駅サウスサイドスクエア 1 1 階 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

to the external environment. Therefore, it is possible to suppress radiant heat loss in ripple temperature increase in the secondary battery.

(57) 要約: 電池温度調整装置 (1) は、充放電可能な 2 次電池 (10) の充放電を制御することで 2 次電池に流れるリップル電流によって 2 次電池を自己発熱させる装置である。電池温度調整装置は、断熱部 (12) を含む。断熱部は、2 次電池の外側に配置される。断熱部は、2 次電池から放出される熱を断熱する。これによると、2 次電池の熱が断熱部によって外部環境に逃げにくくなる。したがって、2 次電池のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：電池温調装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2018年4月27日に出願された日本特許出願2018-86329号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、電池温調装置に関する。

背景技術

[0003] 一般に、温度が過度に低下した2次電池は最大出力が著しく低下するので、負荷に対する十分な電力を供給することが困難である。このため、2次電池の加熱が必要になる。しかし、2次電池が持つ電気エネルギーを用いて2次電池そのものを加熱する場合、2次電池単独では十分な出力を得ることができず、迅速な加熱が困難であった。

[0004] そこで、外部回路を用いて2次電池の充放電を繰り返すことにより、出力が著しく低下した2次電池に大電流を発生させ、2次電池の内部抵抗による自己発熱で昇温する技術が、例えば特許文献1で提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5865736号公報

発明の概要

[0006] しかしながら、上記従来の技術のように、2次電池の充放電を繰り返すリップル昇温の方法を用いて2次電池を加熱する場合、リップル昇温によって発生した熱の一部が2次電池から外部環境に放熱される。このため、放熱ロスが生じてしまう。

[0007] 本開示は、2次電池のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができ電池温調装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の第1態様及び第2態様による電池温調装置は、充放電可能な2次

電池の充放電を制御することで２次電池に流れるリップル電流によって２次電池を自己発熱させる装置である。

[0009] 本開示の第１態様による電池温調装置は、２次電池の外側に配置され、２次電池から放出される熱を断熱する断熱部を含む。

[0010] これによると、２次電池の熱が断熱部によって外部環境に逃げにくくなる。したがって、２次電池のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。

[0011] 本開示の第２態様による電池温調装置は、２次電池から放出される熱を蓄熱する蓄熱部を含む。

[0012] これによると、２次電池の熱が蓄熱部に蓄熱され外部環境に逃げにくくなり、一旦蓄熱した熱エネルギーを２次電池やその他の機器で利用することができる。したがって、２次電池のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。

[0013] 本開示の第３態様による電池温調装置は、電流発生装置と熱媒体回路とを含む。電流発生装置は、充放電可能な２次電池の充放電を制御することで２次電池に流れるリップル電流によって２次電池を自己発熱させる。熱媒体回路は、熱媒体が循環すると共に、電流発生装置で発生する熱を熱媒体で受け取る。

[0014] これによると、電流発生装置で発生する熱が、熱媒体回路に受け渡されるので、リップル電流を発生させるために生じる熱を熱媒体回路において利用することができる。したがって、２次電池のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0015] 本開示についての上記及び他の目的、特徴や利点は、添付図面を参照した下記詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図１]図１は、第１実施形態に係る電池温調装置を示した図であり、

[図２]図２は、インバータの回路図であり、

[図３]図３は、電池温調装置に含まれる制御装置を説明するための図であり、

[図4]図4は、断熱部の効果を説明するための図であり、
[図5]図5は、第2実施形態に係る2次電池を示した図であり、
[図6]図6は、第3実施形態に係る2次電池を示した図であり、
[図7]図7は、第4実施形態に係る電池温調装置の一部を示した図であり、
[図8]図8は、第4実施形態に係るインバータの駆動方式を示した図であり、
[図9]図9は、第5実施形態に係る電池温調装置の一部を示した図であり、
[図10]図10は、第6実施形態に係る電池温調装置の一部を示した図であり、
、
[図11]図11は、第7実施形態に係る電池温調装置を示した図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各実施形態において先行する実施形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の実施形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士は組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示しなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0017] (第1実施形態)

以下、実施形態について図に基づいて説明する。図1に示された電池温調装置1は、車両に搭載された2次電池10を適切な温度に調整する装置である。電池温調装置1は、2次電池10の充放電を制御することで2次電池10に流れるリップル電流によって2次電池10を自己発熱させる装置である。また、電池温調装置1は、車室内空間を適切な温度に調整する空調装置としても機能する。

[0018] 電池温調装置1は、走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る電気自動車に搭載される。電気自動車は、車両停車時に外部電源から供給された電力を、車両に搭載された2次電池10に充電可能となっている。外部電源

は例えば商用電源である。２次電池１０に蓄えられた電力は、走行用電動モータのみならず、電池温調装置１を構成する電動式構成機器をはじめとする各種車載機器に供給される。

[0019] ２次電池１０は、充放電可能な複数の電池セル１１を有する。各電池セル１１としては、例えばリチウムイオン電池を用いることができる。この種の電池は、低温になると化学反応が進みにくく充放電に関して十分な性能を発揮することができない。一方、この種の電池は、高温になると劣化が進行しやすい。したがって、各電池セル１１の温度は、十分な性能を発揮できる適正な温度の範囲内に調整される。

[0020] また、電池温調装置１は、２次電池１０から放出される熱を断熱するための断熱部１２を有する。断熱部１２として、例えば真空断熱材、グラスウール、発泡ポリウレタン等の材料が用いられる。

[0021] 断熱部１２は、２次電池１０の外側に配置されている。断熱部１２は、２次電池１０の一部、または全体を覆っている。なお、配線は断熱部１２を貫通している。

[0022] 電池温調装置１は、冷凍サイクル装置２０を有する。以下、冷凍サイクル装置２０を構成する各構成機器について説明する。

[0023] 圧縮機２１は、冷凍サイクル装置２０において、冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。圧縮機２１は、車両ボンネット内に配置されている。圧縮機２１は、吐出容量が固定された固定容量型の圧縮機構を電動モータにて回転駆動する電動圧縮機である。圧縮機２１は、後述する制御装置７０から出力される制御信号によって、回転数（すなわち冷媒吐出能力）が制御される。

[0024] 圧縮機２１の吐出口には、高温側水－冷媒熱交換器２２の冷媒通路の入口側が接続されている。高温側水－冷媒熱交換器２２は、圧縮機２１から吐出された高圧冷媒と高温冷却水回路３０を循環する高温側熱媒体とを熱交換させて、高温側熱媒体を加熱する熱交換器である。高温側熱媒体としては、エチレングリコールを含む溶液、不凍液等を採用することができる。

[0025] ここで、高温冷却水回路３０は、高温側熱媒体を循環させる高温側の水回

路である。高温冷却水回路 30 は、高温側循環流路 31 を有する。高温側循環流路 31 は、高温側熱媒体として高温側冷却水が循環する冷却水流路である。高温側循環流路 31 には、高温側水－冷媒熱交換器 22 の水通路、高温側ラジエータ 32、高温側ポンプ 33、高温側電気ヒータ 34、高温側ヒータコア 35 等が配置されている。

[0026] 高温側ラジエータ 32 は、車両ボンネット内の前方側に配置されている。高温側ラジエータ 32 は、高温側水－冷媒熱交換器 22 等と一体的に形成されていても良い。高温側ラジエータ 32 は、高温側水－冷媒熱交換器 22 にて加熱された高温側熱媒体と図示しない外気ファンから送風された外気とを熱交換させて、高温側熱媒体の有する熱を外気に放熱させる熱交換器である。

[0027] 高温側ポンプ 33 は、高温冷却水回路 30 において、高温側熱媒体を高温側電気ヒータ 34 へ圧送する高温側水ポンプである。高温側ポンプ 33 は、制御装置 70 から出力される制御電圧によって、回転数（すなわち水圧送能力）が制御される電動ポンプである。

[0028] 高温側電気ヒータ 34 は、電力が供給されることによって発熱し、高温側ポンプ 33 から圧送される高温冷却水回路 30 の高温側熱媒体を加熱する補助加熱器である。

[0029] 高温側ヒータコア 35 は、後述する空調ケーシング内に配置されている。高温側ヒータコア 35 は、高温側電気ヒータ 34 にて加熱された高温側熱媒体と送風空気とを熱交換させて、送風空気を加熱する熱交換器である。

[0030] つまり、本実施形態では、高温冷却水回路 30 に配置された高温側ポンプ 33、高温側電気ヒータ 34、高温側ヒータコア 35、高温側水－冷媒熱交換器 22 等によって、圧縮機 21 から吐出された冷媒を熱源として送風空気を加熱する加熱部が構成されている。

[0031] なお、高温冷却水回路 30 は、高温側ラジエータ 32 に並列に接続された経路を有する。高温側ラジエータ 32 に並列に接続された経路は、高温側ラジエータ 32 を迂回する迂回経路である。迂回経路と高温側ラジエータ 32

の経路との分岐点には図示しないサーモスタット弁が設けられている。これにより、高温冷却水回路 30 の高温側熱媒体の温度に応じて、高温側熱媒体が高温側ラジエータ 32 の経路または迂回経路に流れる。

[0032] 次に、高温側水－冷媒熱交換器 22 の冷媒通路の出口には、分岐部 23 a の流入側が接続されている。分岐部 23 a は、高温側水－冷媒熱交換器 22 から流出した冷媒の流れを分岐する。分岐部 23 a は、互いに連通する 3 つの流入出口が有する三方継手構造を持つ。分岐部 23 a は、3 つの流入出口のうち 1 つが冷媒流入側であり、残りの 2 つが冷媒流出側である。

[0033] なお、高温側水－冷媒熱交換器 22 の冷媒通路の出口には、レシーバが接続されていても良い。レシーバは、高温側水－冷媒熱交換器 22 から流出した高圧冷媒の気液を分離して分離された液相冷媒を下流側へ流出させると共に、サイクルの余剰冷媒を液相冷媒として貯える気液分離部である。レシーバは、有底筒状の容器である。レシーバは、高温側水－冷媒熱交換器 22 等と一体的に形成されていても良い。

[0034] 分岐部 23 a の一方の流出側には、冷房用膨張弁 24 a の入口側が接続されている。分岐部 23 a の他方の流出側には、吸熱用膨張弁 24 b の入口側が接続されている。

[0035] 冷房用膨張弁 24 a は、少なくとも冷房モード時及び除湿暖房モード時に、高温側水－冷媒熱交換器 22 から流出した冷媒を減圧させる減圧部であると共に、室内蒸発器 25 へ流入する冷媒の流量を調整する冷房用流量調整部である。

[0036] 冷房用膨張弁 24 a は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有して構成される電気式の可変絞り機構である。電動アクチュエータは、具体的には、ステッピングモータである。冷房用膨張弁 24 a は、制御装置 70 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。制御信号は、例えば制御パルスである。冷房用膨張弁 24 a は、弁開度を全閉とすることで冷媒通路を閉塞する全閉機能を有する。

- [0037] 冷房用膨張弁 24 a の出口には、室内蒸発器 25 の冷媒入口側が接続されている。室内蒸発器 25 は、空調ケーシング内に配置されている。より詳細には、室内蒸発器 25 は、高温側ヒータコア 35 よりも送風空気流れ上流側に配置されている。
- [0038] 室内蒸発器 25 は、少なくとも冷房モード時及び除湿暖房モード時に、冷房用膨張弁 24 a にて減圧された低圧冷媒と送風空気とを熱交換させて低圧冷媒を蒸発させ、送風空気を冷却する冷却用蒸発部である。
- [0039] 室内蒸発器 25 の冷媒出口には、蒸発圧力調整弁 26 の入口側が接続されている。蒸発圧力調整弁 26 は、室内蒸発器 25 における冷媒蒸発圧力を予め定めた基準圧力以上に維持する蒸発圧力調整部である。蒸発圧力調整弁 26 は、室内蒸発器 25 の出口側の冷媒圧力の上昇に伴って、弁開度を増加させる機械式の可変絞り機構で構成されている。
- [0040] 本実施形態では、蒸発圧力調整弁 26 として、室内蒸発器 25 における冷媒蒸発温度を、室内蒸発器 25 の着霜を抑制可能な基準温度以上に維持するものを採用する。基準温度は、例えば 1℃である。
- [0041] 蒸発圧力調整弁 26 の出口には、合流部 23 b の一方の流入口側が接続されている。合流部 23 b は、蒸発圧力調整弁 26 から流出した冷媒の流れとチラー 27 から流出した冷媒の流れとを合流させる。合流部 23 b の基本的構成は、分岐部 23 a と同様である。すなわち、合流部は、三方継手構造を持つ。合流部は、3つの流入出口のうち2つが冷媒流入口であり、残りの1つが冷媒流出口である。
- [0042] 吸熱用膨張弁 24 b は、少なくとも暖房モード時に、高温側水-冷媒熱交換器 22 から流出した冷媒を減圧させる減圧部であると共に、チラー 27 へ流入する冷媒の流量を調整する吸熱用流量調整部である。吸熱用膨張弁 24 b の基本的構成は、冷房用膨張弁 24 a と同様である。
- [0043] 吸熱用膨張弁 24 b の出口には、チラー 27 の冷媒通路の入口側が接続されている。チラー 27 は、少なくとも暖房モード時に、吸熱用膨張弁 24 b にて減圧された低圧冷媒と低温冷却水回路 40 を循環する低温側熱媒体とを

熱交換させ、低圧冷媒を蒸発させて冷媒に吸熱作用を発揮させる吸熱用蒸発部である。低温側熱媒体としては、エチレングリコールを含む溶液、不凍液等を採用することができる。

[0044] すなわち、冷凍サイクル装置 20 が構成する冷媒回路は、冷媒が循環することによって低温側である低温冷却水回路 40 から高温側である冷媒回路に熱をくみ上げるヒートポンプ回路 28 である。つまり、低温冷却水回路 40 を循環する冷却水の熱は、ヒートポンプ回路 28 を循環する冷媒に受け渡される。チラー 27 は、冷却水から冷媒に吸熱させる。このように、冷却水の熱は、チラー 27 を介して低温冷却水回路 40 からヒートポンプ回路 28 に受け渡される。

[0045] チラー 27 の冷媒通路の出口には、合流部 23 b の他方の流入口側が接続されている。合流部 23 b の流出口には、圧縮機 21 の吸入口側が接続されている。

[0046] ここで、低温冷却水回路 40 は、低温側熱媒体を循環させる低温側の水回路である。低温冷却水回路 40 は、低温側循環流路 41 及び電池流路 42 を有する。低温側循環流路 41 は、低温側熱媒体として低温側冷却水が循環する流路である。低温側循環流路 41 には、低温側ポンプ 43、チラー 27、低温側電気ヒータ 44、インバータ 45、モータジェネレータ 46、及び低温側ラジエータ 47 が配置されている。

[0047] 低温側ポンプ 43 は、低温冷却水回路 40 において、低温側熱媒体をチラー 27 の水通路の入口側へ圧送する低温側水ポンプである。低温側ポンプ 43 の基本的構成は、高温側ポンプ 33 と同様である。

[0048] 低温側電気ヒータ 44 は、電力が供給されることによって発熱し、低温冷却水回路 40 の冷却水を加熱する補助加熱器である。

[0049] インバータ 45 は、2 次電池 10 から供給された直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ 46 に出力する電力変換装置である。モータジェネレータ 46 は、インバータ 45 から出力された電力を利用して走行用駆動力を発生すると共に、減速中や降坂中に回生電力を発生させる。インバータ

４５及びモータジェネレータ４６は、低温冷却水回路４０の冷却水によって、十分な性能を発揮できる適正な温度帯の範囲内に調整される。

[0050] 図２に示されるように、モータジェネレータ４６は、例えば、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相の３つのコイルが中性点で連結された３相回転機である。モータジェネレータ４６のうち中性点側ではない各端子は、インバータ４５を介して２次電池１０に接続されている。

[0051] インバータ４５は、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相の３相の交流の電圧及び電流を発生させて高電圧のモータジェネレータ４６を駆動する。このため、インバータ４５は、Ｕ相アーム４８、Ｖ相アーム４９、Ｗ相アーム５０を有する。これら各アーム４８～５０は、正極側配線５１と負極側配線５２との間に並列に接続されている。

[0052] 各アーム４８～５０は、直列に接続された２つのスイッチング素子５３、５４を有する。第１スイッチング素子５３は、正極側配線５１に接続されている。第２スイッチング素子５４は、第１スイッチング素子５３と負極側配線５２との間に接続されている。

[0053] 各スイッチング素子５３、５４のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオード５５がそれぞれ接続されている。また、各スイッチング素子５３、５４の接続点は、モータジェネレータ４６の各端子に接続されている。各スイッチング素子５３、５４は例えばＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor）である。各ダイオード５５はＦＷＤ（Free Wheeling Diode）である。

[0054] インバータ４５の正極側配線５１には、リレー５６を介して２次電池１０の正極が接続されている。また、インバータ４５の正極側配線５１と負極側配線５２との間には平滑コンデンサ５７が接続されている。

[0055] ２次電池１０の正極は、リレー５８を介してＵ相に対応した各スイッチング素子５３、５４の接続点に接続されている。リレー５６、５８として、例えば可動接点形の電磁形リレーが用いられる。各スイッチング素子５３、５４及び各リレー５６、５８は後述する制御装置７０からの操作信号によって

電子操作される。

- [0056] 低温側ラジエータ４７は、チラー２７等と一体的に形成されて、車両ボンネット内の前方側に配置されている。低温側ラジエータ４７は、チラー２７にて冷却された低温側熱媒体と外気ファンから送風された外気とを熱交換させて、低温側熱媒体に外気から吸熱させる熱交換器である。
- [0057] なお、低温冷却水回路４０は、低温側ラジエータ４７に並列に接続された経路を有する。低温側ラジエータ４７に並列に接続された経路は、低温側ラジエータ４７を迂回する迂回経路である。迂回経路と低温側ラジエータ４７の経路との分岐点には図示しないサーモスタット弁が設けられている。これにより、低温冷却水回路４０の低温側熱媒体の温度に応じて、低温側熱媒体が低温側ラジエータ４７の経路または迂回経路に流れる。
- [0058] 低温側循環流路４１と電池流路４２との接続部には、第１三方弁５９及び第２三方弁６０が配置されている。第１三方弁５９は、低温側循環流路４１の冷却水が電池流路４２に流入する状態と流入しない状態とを切り替える電磁弁である。第２三方弁６０は、電池流路４２の冷却水が低温側循環流路４１へ流出する状態と流出しない状態とを切り替える電磁弁である。よって、低温冷却水回路４０は、２次電池１０の熱を熱媒体である冷却水で受け取る熱媒体回路であると言える。同様に、冷凍サイクル装置２０が構成する冷媒回路は、チラー２７を介して冷却水の熱を熱媒体である冷媒で受け取る熱媒体回路であると言える。
- [0059] 上記の構成において、室内蒸発器２５及び高温側ヒータコア３５は、図示しない空調ケーシングに収容される。高温側ヒータコア３５は、空調ケーシング内の空気通路において、室内蒸発器２５の空気流れ下流側に配置される。空調ケーシングには内気及び外気が切り替え導入される。空調ケーシングに導入された内気及び外気は、図示しない送風機によって室内蒸発器２５及び高温側ヒータコア３５に送風される。
- [0060] 空調ケーシング内の空気通路において室内蒸発器２５と高温側ヒータコア３５との間には、図示しないエアミックスドアが配置されている。エアミッ

クストアは、室内蒸発器 25 を通過した冷風のうち高温側ヒータコア 35 に流入する冷風と、高温側ヒータコア 35 をバイパスして流れる冷風との風量割合を調整する。

[0061] エアミックスドアによって温度調整された空調風は、空調ケーシングに形成された図示しない吹出口から車室内へ吹き出される。

[0062] 上記の電池温調装置 1 は図 3 に示された制御装置 70 によって制御される。制御装置 70 は、CPU、ROM、RAM等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路を有する。制御装置 70 は、ROMに記憶された制御プログラムに従って、空調制御、2次電池 10 の温度制御、2次電池 10 の昇温制御等を行う。

[0063] 制御装置 70 の入力側には、電池温度センサ 13 や図示しない各種スイッチが接続されている。電池温度センサ 13 は、2次電池 10 の温度を検出するセンサである。各種スイッチは、車内空調に関するスイッチである。制御装置 70 の出力側には、圧縮機 21、冷房用膨張弁 24 a、吸熱用膨張弁 24 b、高温側ポンプ 33、低温側ポンプ 43、第 1 三方弁 59、第 2 三方弁 60 等の制御対象機器が接続されている。制御装置 70 は、これらの制御対象機器の動作を制御する。

[0064] 次に、電池温調装置 1 の空調制御について説明する。冷凍サイクル装置 20 の低圧側冷媒が室内蒸発器 25 を流れるので、車室内へ送風される空気が室内蒸発器 25 で冷却される。

[0065] また、冷凍サイクル装置 20 の高圧側冷媒が高温側水-冷媒熱交換器 22 を流れるので、高温冷却水回路 30 の冷却水が高温側水-冷媒熱交換器 22 で加熱される。高温側水-冷媒熱交換器 22 で加熱された高温冷却水回路 30 の冷却水が高温側ヒータコア 35 を流れるので、車室内へ送風される空気が高温側ヒータコア 35 で加熱される。

[0066] 室内蒸発器 25 を通過した冷風のうち高温側ヒータコア 35 に流入する冷風と、高温側ヒータコア 35 をバイパスして流れる冷風との風量割合を図示しないエアミックスドアで調整することによって、車室内空間を適切な温度

に調整できる。

- [0067] 低外気温環境下における車両の始動時等、高温側水－冷媒熱交換器 22 で加熱された高温冷却水回路 30 の冷却水の温度が十分に上昇していない場合、高温側電気ヒータ 34 によって高温冷却水回路 30 の冷却水の温度を上昇させる。
- [0068] 高温冷却水回路 30 の冷却水の熱量に余剰がある場合、高温側ラジエータ 32 にて余剰熱を外気に放出する。
- [0069] 低外気温環境下における車両の始動時等、2 次電池 10、インバータ 45、及びモータジェネレータ 46 を暖機する必要がある場合、低温側電気ヒータ 44 によって低温冷却水回路 40 の冷却水の温度を上昇させる。
- [0070] 低温冷却水回路 40 の冷却水の熱量に余剰がある場合、低温側ラジエータ 47 にて余剰熱を外気に放出する。
- [0071] 続いて、2 次電池 10 の昇温制御について説明する。車両が極低温の環境下に置かれることで 2 次電池 10 が冷えた状態になっていると、車両の始動時に 2 次電池 10 から十分な出力が得られない。そこで、制御装置 70 は、インバータ 45 を駆動することで 2 次電池 10 の充放電を制御することで 2 次電池 10 に流れるリップル電流によって 2 次電池 10 を自己発熱させるリップル昇温制御を行う。
- [0072] リップル昇温制御は、電池温度センサ 13 によって検出される 2 次電池 10 の温度や、2 次電池 10 に含まれる監視装置によって検出される各電池セル 11 のセル電圧に基づいて行われる。そして、制御装置 70 は、2 次電池 10 の温度が低いと判定した場合、2 次電池 10 から平滑コンデンサ 57 への電気エネルギーの移動処理と、平滑コンデンサ 57 から 2 次電池 10 への電気エネルギーの移動処理と、を行う。つまり、制御装置 70 は、2 次電池 10 の充放電による内部抵抗での発熱を狙ったリップル昇温制御を行う。
- [0073] 2 次電池 10 から平滑コンデンサ 57 への電気エネルギーの移動処理は、2 次電池 10 の電圧を昇圧して平滑コンデンサ 57 に印加する昇圧処理となる。まず、リレー 56 を開状態とし、リレー 58 を閉状態とする。そして、制

御装置 70 は、リレー 58 によって 2 次電池 10 に接続されないレッグである V 相及び W 相について、下側アームの第 2 スイッチング素子 54 をオンする。これにより、2 次電池 10、リレー 58、モータジェネレータ 46、V 相及び W 相の第 2 スイッチング素子 54 を備えるループ経路に電流が流れ、モータジェネレータ 46 に電気エネルギーが蓄えられる。

[0074] 次に、制御装置 70 は V 相及び W 相の第 2 スイッチング素子 54 をオフすることで、モータジェネレータ 46、V 相及び W 相の上アームのダイオード 55、平滑コンデンサ 57、2 次電池 10、及びリレー 58 を備えるループ経路に電流が流れ、平滑コンデンサ 57 が充電される。

[0075] 一方、平滑コンデンサ 57 から 2 次電池 10 への電気エネルギーの移動処理は、平滑コンデンサ 57 の電圧を降圧して 2 次電池 10 に印加する降圧処理となる。まず、制御装置 70 は、リレー 58 によって 2 次電池 10 に接続されないレッグである V 相及び W 相について、上側アームの第 1 スイッチング素子 53 をオンする。これにより、平滑コンデンサ 57、V 相及び W 相の第 1 スイッチング素子 53、モータジェネレータ 46、リレー 58、2 次電池 10 を備えるループ経路に電流が流れ、モータジェネレータ 46 に電気エネルギーが蓄えられる。

[0076] 次に、制御装置 70 は、V 相及び W 相の第 1 スイッチング素子 53 をオフすることで、モータジェネレータ 46、リレー 58、2 次電池 10、V 相及び W 相の下アームのダイオード 55 を備えるループ経路に電流が流れる。

[0077] 以上のように、2 次電池 10 と平滑コンデンサ 57 との間で電気エネルギーの移動処理を高周波数で行う。これにより、2 次電池 10 のエネルギー消費を抑制しつつ、2 次電池 10 を昇温することができる。インバータ 45 及びモータジェネレータ 46 は、リップル電流によって 2 次電池 10 を自己発熱させる電流発生装置を構成していると言える。なお、上記のリップル昇温制御は、インバータ 45 とモータジェネレータ 46 とを組み合わせたモータ＋インバータ方式である。

[0078] そして、本実施形態では、2 次電池 10 が断熱部 12 で覆われた断熱構造

を有する。これにより、図4に示されるように、2次電池10から外部環境への放熱を抑えることができる。これにより、以下の効果が得られる。

[0079] まず、リップル昇温制御によって昇温された2次電池10の熱が断熱部12によって外部環境に逃げにくくなるので、2次電池10のリップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。

[0080] 断熱部12によって2次電池10が温まりやすくなるので、2次電池10の昇温速度を向上させることができる。また、リップル電流を流すための昇温エネルギーを低減することができる。このため、2次電池10の電力を必要以上に消費しないので、車両の航続距離の低下を抑制することができる。

[0081] 2次電池10の熱が断熱部12によって外部環境に逃げにくくなるので、2次電池10の温度低下を抑制することができる。2次電池10の熱を低温冷却水回路40の冷却水で回収することで、ヒートポンプ回路28等で有効利用することができる。

[0082] 変形例として、2次電池10の外側に配置される断熱部12は、2次電池10の外側の一部に配置されていても良い。断熱部12が2次電池10の一部を覆う形態であっても、2次電池10から外気への放熱を抑えることができる。よって、2次電池10の全体を覆うことができない場合においても断熱部12は有効である。

[0083] なお、本実施形態の低温冷却水回路40及びヒートポンプ回路28が熱媒体回路に対応する。低温冷却水回路40が冷却水回路に対応する。また、インバータ45及びモータジェネレータ46が電流発生装置に対応する。

[0084] さらに、スイッチング素子53、54及びダイオード55が電流切替え手段に対応し、モータジェネレータ46のコイル及び平滑コンデンサ57が蓄電手段に対応する。

[0085] (第2実施形態)

本実施形態では、主に第1実施形態と異なる部分について説明する。図5に示されるように、電池温調装置1は、2次電池10から放出される熱を蓄熱するための蓄熱部14を有する。蓄熱部14は、蓄熱材料の相転移を利用

して熱を蓄熱する。

[0086] 蓄熱部 14 は、例えば、2 次電池 10 の全体を覆っている。断熱部 12 は蓄熱部 14 の外側に配置されている。断熱部 12 は、2 次電池 10 及び蓄熱部 14 を密閉している。蓄熱部 14 と断熱部 12 との間には、断熱の効果を高めるための隙間があることが望ましい。なお、2 次電池 10 の配線は断熱部 12 及び蓄熱部 14 を貫通している。

[0087] 蓄熱部 14 によって 2 次電池 10 の蓄熱量が増加するので、2 次電池 10 の温度低下の抑制効果が高くなる。また、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0088] 変形例として、蓄熱部 14 は 2 次電池 10 の外側ではなく、電池セル 11 間に配置されていても良い。つまり、電池セル 11 と蓄熱部 14 とが交互に積層される。また、蓄熱部 14 は 2 次電池 10 の全体ではなく一部に配置されていても良い。例えば、2 次電池 10 の一面に断熱部 12 が配置され、他の一面に蓄熱部 14 が配置されていても良い。

[0089] (第 3 実施形態)

本実施形態では、主に第 1、第 2 実施形態と異なる部分について説明する。図 6 に示されるように、電池温調装置 1 は、断熱部 12 を有さず、蓄熱部 14 を有する。このように、蓄熱部 14 のみによって 2 次電池 10 の放熱ロスを抑制しても良い。蓄熱部 14 の効果及び変形例は第 2 実施形態と同じである。

[0090] (第 4 実施形態)

本実施形態では、主に第 1～第 3 実施形態と異なる部分について説明する。図 7 に示されるように、リップル昇温制御時にインバータ 45 及びモータジェネレータ 46 から廃熱が発生する。低温冷却水回路 40 及びヒートポンプ回路 28 は、インバータ 45 及びモータジェネレータ 46 で発生する廃熱を熱媒体である冷却水や冷媒で受け取る。

[0091] このように、インバータ 45 及びモータジェネレータ 46 の廃熱を低温冷却水回路 40 及びヒートポンプ回路 28 で回収することができる。また、イ

ンバータ４５及びモータジェネレータ４６の廃熱を高温側水－冷媒熱交換器２２における空気の加熱に利用することができる。このように、リップル電流を発生させるために生じる熱を低温冷却水回路４０及びヒートポンプ回路２８において利用することができる。これにより、ヒートポンプ回路２８のサイクル効果を向上させることができる。

[0092] さらに、チラー２７で冷却された低温冷却水回路４０の冷却水がインバータ４５及びモータジェネレータ４６を流れるので、インバータ４５及びモータジェネレータ４６を冷却することができる。したがって、第１実施形態と同様に、リップル昇温における放熱ロスを抑制することができる。以上のように、２次電池１０の昇温に寄与しない一定割合の廃熱を有効利用することができる。

[0093] （第５実施形態）

本実施形態では、主に第１～第４実施形態と異なる部分について説明する。図８に示されるように、リップル電流を発生させるための方式は、上記の「モータ＋インバータ方式」の他に、「昇圧回路方式」や「マトリクスコンバータ方式」がある。

[0094] 電流発生装置がモータ＋インバータ方式でリップル電流を発生させる場合、電流発生装置は発熱部位としてＩＧＢＴ、ダイオード、モータコイル、及びコンデンサを含んだ回路を構成する。モータ＋インバータ方式の作動は第１実施形態と同じである。

[0095] 電流発生装置が昇圧回路方式でリップル電流を発生させる場合、電流発生装置は発熱部位としてＩＧＢＴ、ダイオード、リアクトル、及びコンデンサを含んだ回路を構成する方式では、高圧側ＩＧＢＴと低圧側ＩＧＢＴとが直列接続される。また、高圧側ＩＧＢＴと低圧側ＩＧＢＴとの直列接続にコンデンサが並列接続される。各ＩＧＢＴの接続点にリアクトルが接続される。各ＩＧＢＴにはダイオードが含まれている。２次電池１０はリアクトルと低圧側ＩＧＢＴとの間に接続される。

[0096] 昇圧時には低圧側ＩＧＢＴをオンし、２次電池１０→リアクトル→低圧側

I G B Tに電流を流し、リアクトルにエネルギーを蓄える。その後、低圧側 I G B Tをオフし、バッテリー→リアクトル→高圧側 I G B Tのダイオード→コンデンサに電流を流す。リアクトルの2次電池10側の電圧は2次電池10の電圧になるので、コンデンサに昇圧された電圧が蓄電される。

[0097] 降圧時には高圧側 I G B Tをオンし、コンデンサ→高圧側 I G B T→リアクトル→2次電池10に電流を流し、リアクトルにエネルギーを蓄える。その後、高圧側 I G B Tをオフし、リアクトル→2次電池10→低圧側 I G B Tのダイオードに電流を流す。リアクトルの低圧側 I G B Tのダイオード側の電圧は0Vになるので、2次電池10に降圧された電圧が蓄電される。

[0098] よって、上記の昇圧と降圧とを繰り返して2次電池10にリップル電流を流す。これにより、2次電池10の内部発熱により2次電池10が昇温する。電流は2次電池10→リアクトルの方向を正とすると、昇圧時には正の方向に電流が流れ、降圧時には逆方向に電流が流れる。

[0099] また、電流発生装置がマトリクスコンバータ方式でリップル電流を発生させる場合、電流発生装置は発熱部位としてMOSFETスイッチ及びコンデンサを含んだ回路を構成する。マトリクスコンバータ方式では、2次電池10は、MOSFETスイッチ及びコンデンサを含んだモジュールを構成する。MOSFETスイッチは、電池セル11の正極とモジュール内コンデンサの一方の端子との間を開閉する。また、MOSFETスイッチは、電池セル11の負極とモジュール内コンデンサの他方の端子との間を開閉する。

[0100] そして、2次電池10の温度が低い場合、MOSFETスイッチの開閉動作に従って、電池セル11のいくつかの電気エネルギーを2次電池10内のコンデンサに放電させ、2次電池10内のコンデンサの蓄電エネルギーを電池セル11のいくつかに充電する処理を行う。すなわち、電池セル11が充放電を繰り返すことで、その内部抵抗による発熱によって2次電池10の温度を上昇させることができる。

[0101] 以上のように、2次電池10をリップル昇温制御する方式は様々あり、上記の各方式あるいは他の方式を用いて2次電池10の温度を上昇させること

ができる。

[0102] なお、本実施形態の昇圧回路方式の I G B T 及びダイオード、マトリクスコンバータ方式の M O S F E T スイッチが電流切替え手段に対応する。また、昇圧回路方式のリアクトル及びコンデンサ、マトリクスコンバータ方式のコンデンサが蓄電手段に対応する。

[0103] (第 6 実施形態)

本実施形態では、主に第 1 ～第 5 実施形態と異なる部分について説明する。図 9 に示されるように、チラー 27 で冷却された低温冷却水回路 40 の冷却水は電池流路 42 を流れる。これに伴い、2 次電池 10 の熱が低温冷却水回路 40 の冷却水に吸熱される。すなわち、リップル昇温制御後の 2 次電池 10 の熱を低温冷却水回路 40 で回収する。

[0104] また、チラー 27 を介して冷却水の熱を、ヒートポンプ回路 28 を循環する冷媒に受け渡す。これにより、リップル昇温制御後の 2 次電池 10 の熱を空調制御に利用することができる。

[0105] 変形例として、図 10 に示されるように、電池温調装置 1 は、ヒートポンプ回路 28 の冷媒が 2 次電池 10 を通過するように構成されていても良い。これにより、2 次電池 10 の熱をヒートポンプ回路 28 に直接受け渡すことができる。

[0106] (第 7 実施形態)

本実施形態では、主に第 1 ～第 6 実施形態と異なる部分について説明する。図 11 に示されるように、2 次電池 10 は、複数の電池セル 11 が直列接続された第 1 組電池 15 a、第 2 組電池 15 b、及び第 3 組電池 15 c が並列に接続されている。各組電池 15 a ～ 15 c にはスイッチ 16 a ～ 16 c が直列接続されている。各スイッチ 16 a ～ 16 c は制御装置 70 によって制御される。

[0107] 第 1 組電池 15 a からインバータ 45 及びモータジェネレータ 46 への電力の供給は、第 1 スイッチ 16 a によって断続される。第 2 組電池 15 b からインバータ 45 及びモータジェネレータ 46 への電力の供給は、第 2 スイ

ッチ 16 b によって断続される。第 3 組電池 15 c からインバータ 45 及びモータジェネレータ 46 への電力の供給は、第 3 スイッチ 16 c によって断続される。各スイッチ 16 a ~ 16 c の切り替えにより、各組電池 15 a ~ 15 c を任意に放電させることができる。

[0108] また、低温冷却水回路 40 の電池流路 42 は、各組電池 15 a ~ 15 c に対応した第 1 電池流路 42 a、第 2 電池流路 42 b、及び第 3 電池流路 42 c が並列に設けられている。各電池流路 42 a ~ 42 c は、低温冷却水回路 40 の冷却水が流れる冷却水流路である。

[0109] 第 1 電池流路 42 a には、第 1 組電池 15 a が配置される。第 1 電池流路 42 a を流れる冷却水によって第 1 組電池 15 a の温度が調整される。第 1 電池流路 42 a には第 1 開閉弁 61 a が配置される。第 1 開閉弁 61 a は、第 1 電池流路 42 a を開閉する電磁弁である。

[0110] 第 2 電池流路 42 b には、第 2 組電池 15 b が配置される。第 2 電池流路 42 b を流れる冷却水によって第 2 組電池 15 b の温度が調整される。第 2 電池流路 42 b には第 2 開閉弁 61 b が配置される。第 2 開閉弁 61 b は、第 2 電池流路 42 b を開閉する電磁弁である。

[0111] 第 3 電池流路 42 c には、第 3 組電池 15 c が配置される。第 3 電池流路 42 c を流れる冷却水によって第 3 組電池 15 c の温度が調整される。第 3 電池流路 42 c には第 3 開閉弁 61 c が配置される。第 3 開閉弁 61 c は、第 3 電池流路 42 c を開閉する電磁弁である。

[0112] 各開閉弁 61 a ~ 61 c が開いている状態で、低温側循環流路 41 の冷却水が各電池流路 42 a ~ 42 c に流入する状態、及び、各電池流路 42 a ~ 42 c の冷却水が低温側循環流路 41 へ流出する状態では、冷却水が各電池流路 42 a ~ 42 c を循環する。各開閉弁 61 a ~ 61 c の開閉制御によって、各電池流路 42 a ~ 42 c に対する冷却水の循環を任意に断続することができる。

[0113] 上記の構成において、第 1 組電池 15 a は断熱部 12 に覆われている。これにより、2 次電池 10 の一部をリップル昇温制御することができる。もち

ろん、第1組電池15aに蓄熱部14を設けても良い。また、第1組電池15aに断熱部12ではなく蓄熱部14のみを設けても良い。

[0114] 本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

[0115] 例えば、上記実施形態では、熱媒体として冷却水や冷媒を用いているが、油等の各種媒体を熱媒体として用いても良い。

[0116] 上記実施形態の冷凍サイクル装置20では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いても良い。

[0117] また、上記実施形態の冷凍サイクル装置20は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成するが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していても良い。

[0118] 上記実施形態では、高温側水-冷媒熱交換器22の冷媒通路の出口には分岐部23aの流入口側が接続されているが、高温側水-冷媒熱交換器22の冷媒通路の出口に膨張弁が接続され、膨張弁には室外機が接続されていても良い。分岐部23aの流入口側には室外機が接続される。

[0119] 上記実施形態では、電池温調装置1は電気自動車に搭載されているが、電池温調装置1は、内燃機関及び走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド自動車に搭載されていても良い。また、電池温調装置1は、車両用に限られず、車両用以外の2次電池10に適用しても良い。

[0120] 上記実施形態の室内蒸発器25にエジェクタが内蔵されていても良い。エジェクタは、ノズルから噴射される高速度の噴射流体の吸引作用により流体吸引口から流体を吸引する。エジェクタは、さらに、噴射流体と流体吸引口から吸引された吸引流体との混合流体の速度エネルギーを昇圧部にて圧力エネルギーに変換することによって、混合流体の圧力を上昇させる。昇圧部はいわゆるディフューザである。

[0121] 上記実施形態の圧縮機21は、ガスインジェクション圧縮機であっても良い。ガスインジェクション圧縮機は、サイクル内で生成された中間圧冷媒を

昇圧過程の中間圧冷媒に合流させ、冷媒を多段階に昇圧させることで圧縮効率を向上させる圧縮機である。

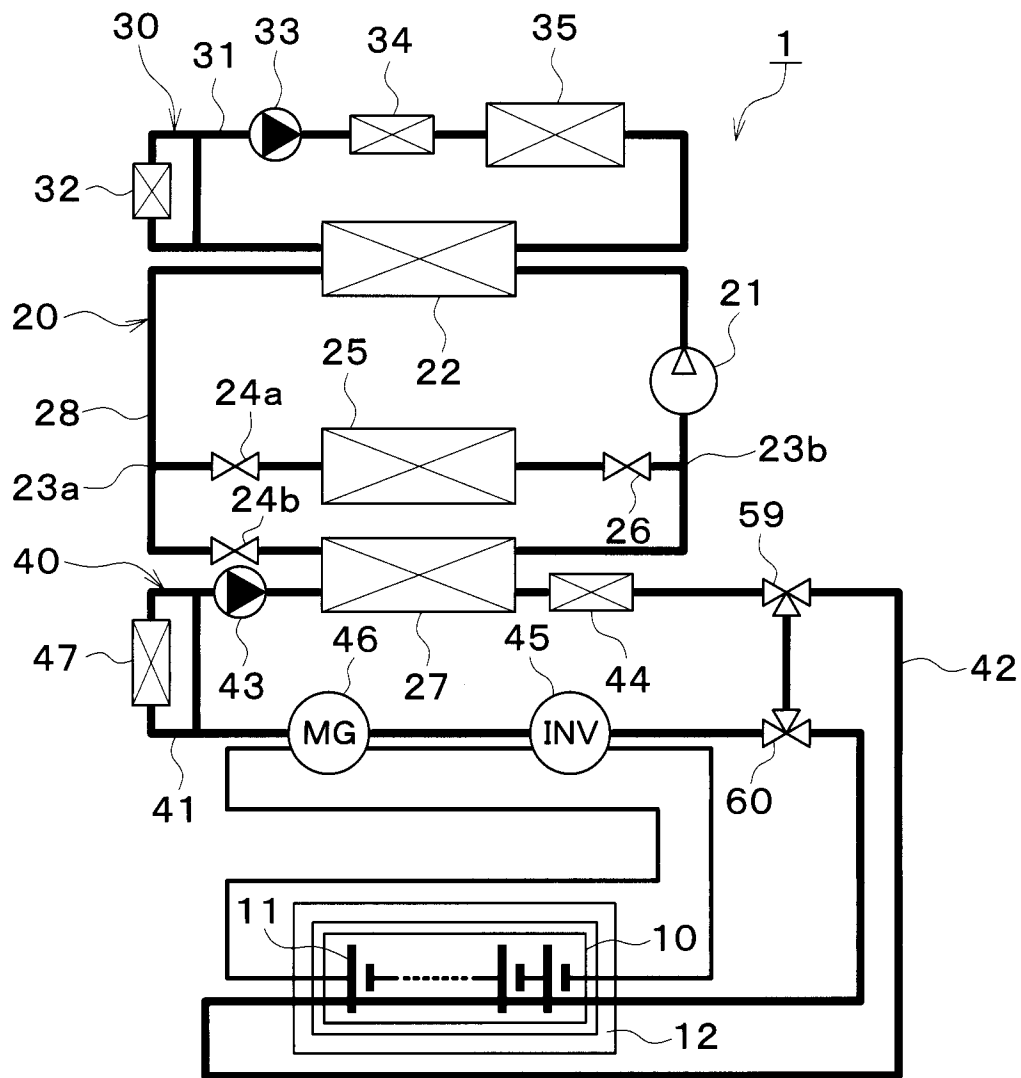
[0122] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

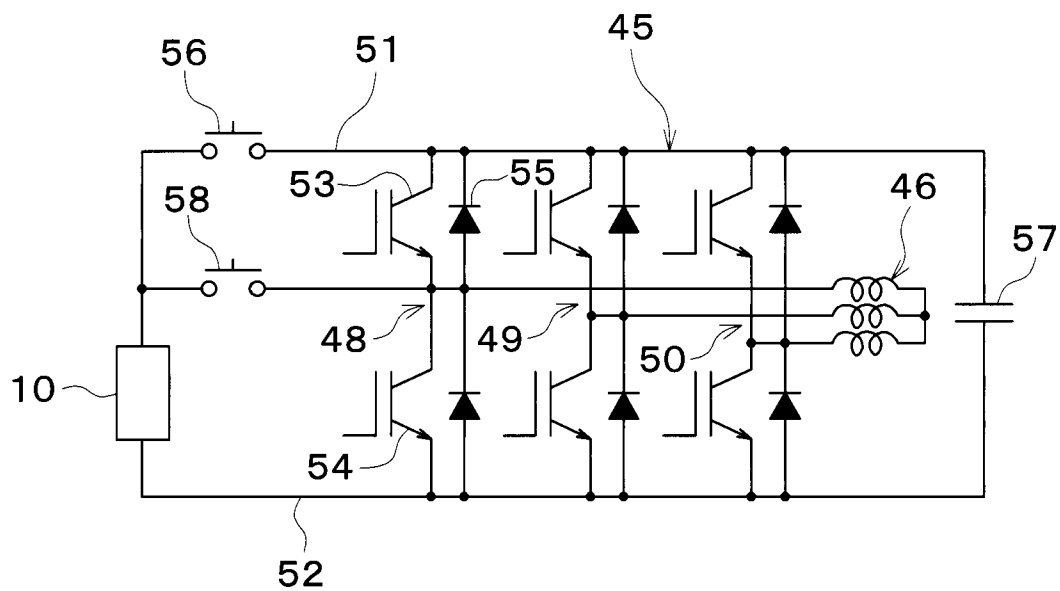
- [請求項1] 充放電可能な2次電池（10）の充放電を制御することで前記2次電池に流れるリップル電流によって前記2次電池を自己発熱させる電池温調装置であって、
- 前記2次電池の外側に配置され、前記2次電池から放出される熱を断熱する断熱部（12）を含む電池温調装置。
- [請求項2] 前記2次電池から放出される熱を蓄熱する蓄熱部（14）を含む請求項1に記載の電池温調装置。
- [請求項3] 充放電可能な2次電池（10）の充放電を制御することで前記2次電池に流れるリップル電流によって前記2次電池を自己発熱させる電池温調装置であって、
- 前記2次電池から放出される熱を蓄熱する蓄熱部（14）を含む電池温調装置。
- [請求項4] 熱媒体が循環すると共に、前記2次電池の熱を前記熱媒体で受け取る熱媒体回路（28、40）を含む請求項1ないし3のいずれか1つに記載の電池温調装置。
- [請求項5] 充放電可能な2次電池（10）の充放電を制御することで前記2次電池に流れるリップル電流によって前記2次電池を自己発熱させる電流発生装置（45、46）と、
- 熱媒体が循環すると共に、前記電流発生装置で発生する熱を前記熱媒体で受け取る熱媒体回路（28、40）と、
- を含む電池温調装置。
- [請求項6] 前記電流発生装置は、電流切替え手段と蓄電手段とを含む請求項5に記載の電池温調装置。
- [請求項7] 前記電流切替え手段は、IGBT、ダイオード、MOSFETスイッチのうち少なくとも1つを含む請求項6に記載の電池温調装置。
- [請求項8] 前記蓄電手段は、コイル、リアクトル、コンデンサのうち少なくとも1つを含む請求項6または7に記載の電池温調装置。

- [請求項9] 前記熱媒体は、冷却用の冷却水であり、
前記熱媒体回路は、前記冷却水が循環する冷却水回路（40）を含む請求項4ないし8のいずれか1つに記載の電池温調装置。
- [請求項10] 前記熱媒体回路は、冷媒が循環することによって低温側から高温側に熱をくみ上げるヒートポンプ回路（28）を含み、
前記冷却水の熱は、前記ヒートポンプ回路を循環する前記冷媒に受け渡される請求項9に記載の電池温調装置。
- [請求項11] 前記ヒートポンプ回路は、前記冷却水から前記冷媒に吸熱させるチラー（27）を含み、
前記冷却水の熱は、前記チラーを介して前記冷却水回路から前記ヒートポンプ回路に受け渡される請求項10に記載の電池温調装置。
- [請求項12] 前記熱媒体回路は、冷媒が循環することによって低温側から高温側に熱をくみ上げるヒートポンプ回路（28）を含み、
前記熱媒体は、前記ヒートポンプ回路を循環する前記冷媒である請求項4ないし8のいずれか1つに記載の電池温調装置。

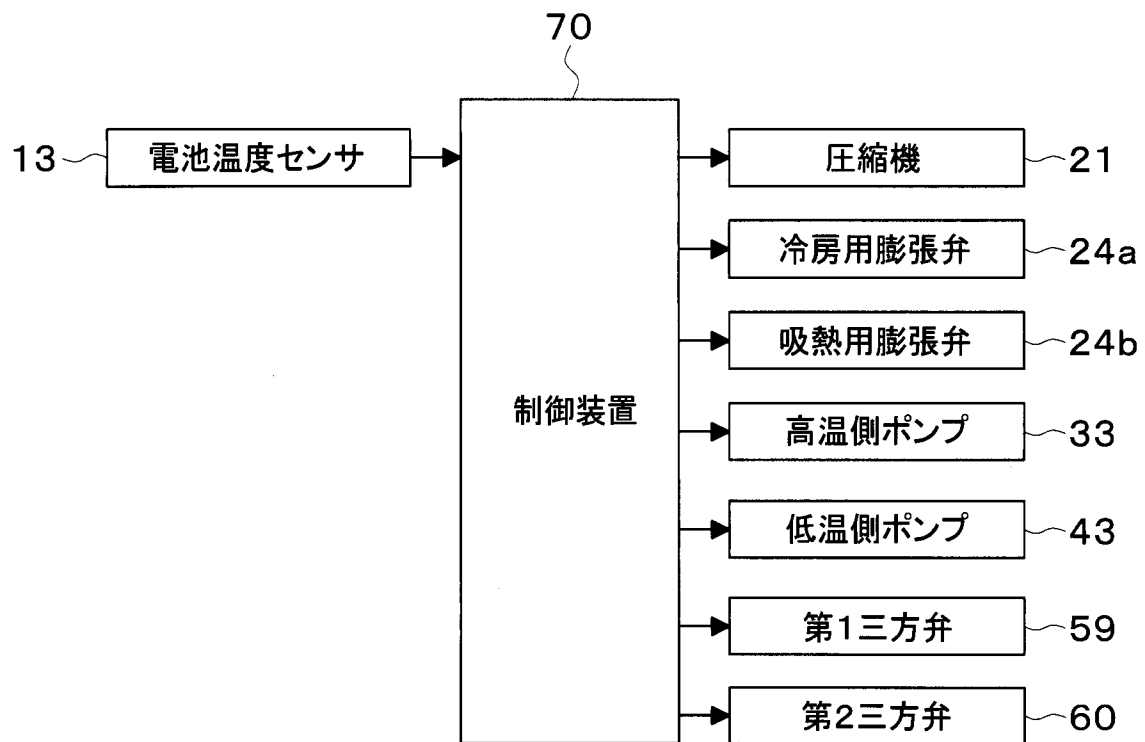
[図1]



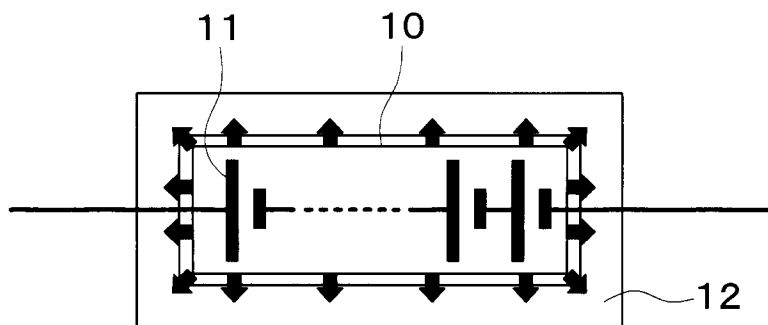
[図2]



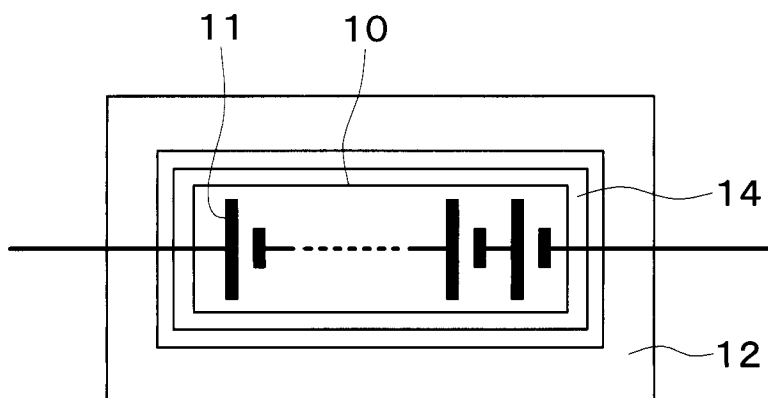
[図3]



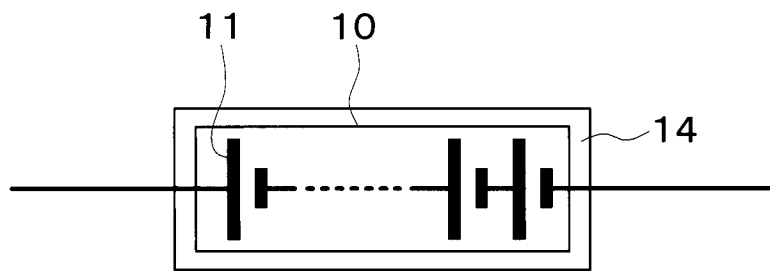
[図4]



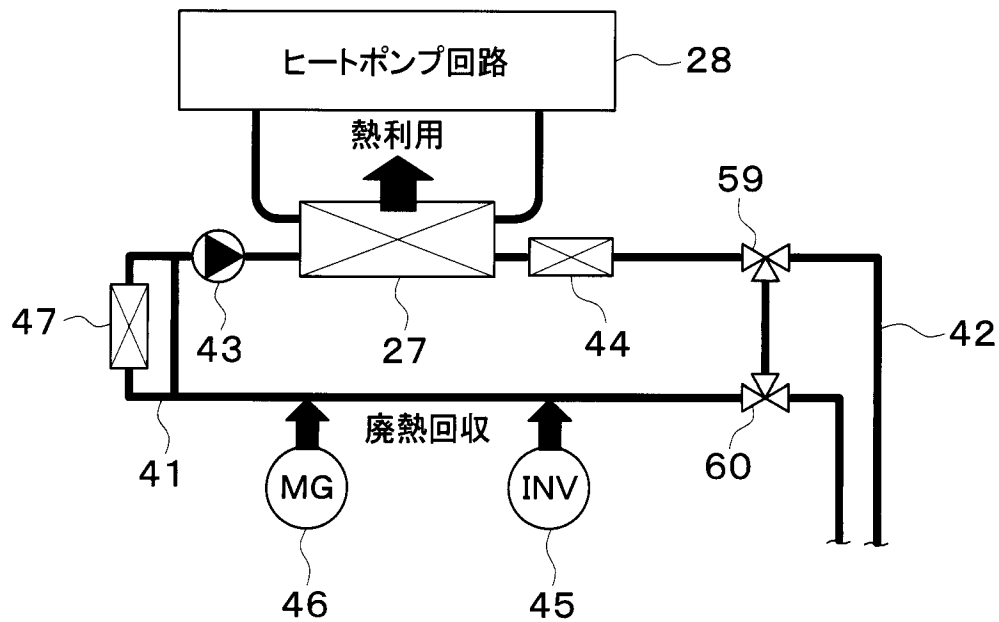
[図5]



[図6]



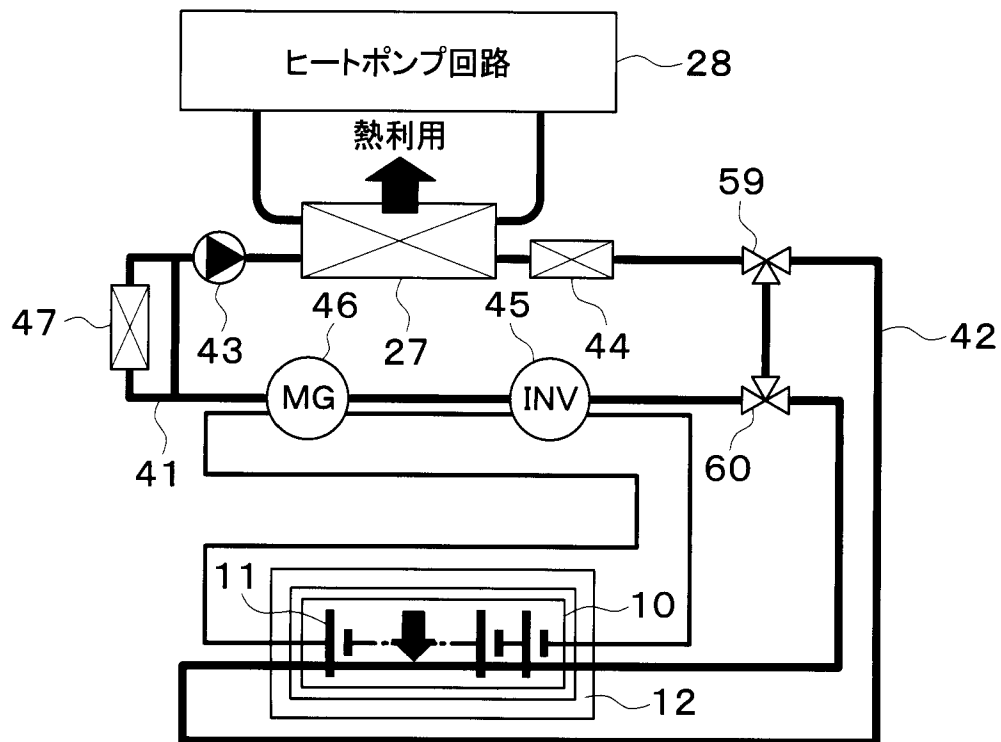
[図7]



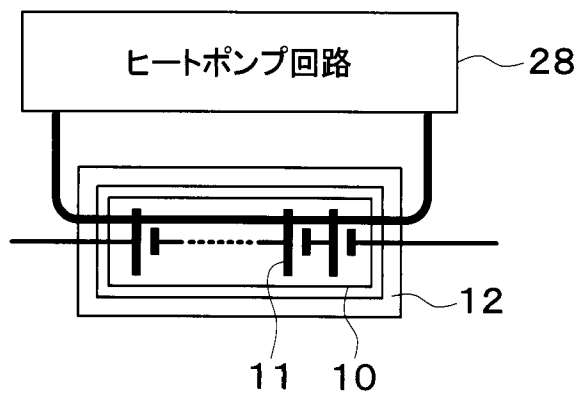
[図8]

方式	発熱部位		
	スイッチ素子	コイル	コンデンサ
モータ+インバータ方式	IGBT・ダイオード	モータコイル	コンデンサ
昇圧回路方式	IGBT・ダイオード	リアクトル	コンデンサ
マトリクスコンバータ方式	MOSFET	—	コンデンサ

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02M7/48(2007.01) i, H01M10/615(2014.01) i, H01M10/625(2014.01) i, H01M10/658(2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H02M7/48, H01M10/615, H01M10/625, H01M10/658

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-119171 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 27 May 2010, paragraphs [0006]-[0068], fig. 1-4 (Family: none)	1-12
Y	JP 2011-178321 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 15 September 2011, paragraphs [0031]-[0035], [0089], fig. 3, 10 & US 2011/0214838 A1, paragraphs [0021]-[0025], [0082], fig. 3, 10 & EP 2366568 A1 & CN 102189911 A & KR 10-2011-0099638 A	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
--	---

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09.04.2019	Date of mailing of the international search report 23.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010918

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-199251 A (DENSO CORPORATION) 03 October 2013, paragraphs [0062]-[0064], fig. 1, 2 (Family: none)	4
Y	WO 2017/038677 A1 (DENSO CORPORATION) 09 March 2017, paragraphs [0005], [0017]-[0069], [0094]-[0110], fig. 1, 4 & US 2018/0251011 A1, paragraphs [0005], [0043]-[0095], [0120]-[0136], fig. 1, 4 & CN 108025621 A	5-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H01M10/615(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/658(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M7/48, H01M10/615, H01M10/625, H01M10/658

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-119171 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.05.27, 【0006】-【0068】, 図1-4 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2011-178321 A (株式会社豊田自動織機) 2011.09.15, 【0031】-【0035】, 【0089】, 図3, 10 & US 2011/0214838 A1, [0021]-[0025], [0082], figures 3,10 & EP 2366568 A1 & CN 102189911 A & KR 10-2011-0099638 A	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.04.2019

国際調査報告の発送日

23.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

栗栖 正和

5G

3987

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-199251 A (株式会社デンソー) 2013. 10. 03, 【0062】－【0064】, 図1, 2 (ファミリーなし)	4
Y	WO 2017/038677 A1 (株式会社デンソー) 2017. 03. 09, [0005], [0017] － [0069], [0094] － [0110], 図1, 4 & US 2018/0251011 A1, [0005], [0043]－[0095], [0120]－[0136], figures 1, 4 & CN 108025621 A	5－12